

Р. А. Ложков¹✉, Д. А. Учаев¹, И. В. Парко¹

Танковая оптика

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: Roman.Lozhkov2005@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается эволюция танковой оптики от первых примитивных наблюдательных щелей Первой мировой войны до современных интеллектуальных многоспектральных систем. Подробно анализируются основные этапы развития оптической техники: появление первых телескопических прицелов в 1930-х годах, внедрение инфракрасных и тепловизионных систем в послевоенный период, цифровая революция в конце XX – начале XXI века. Особое внимание уделено характеристикам современных оптико-электронных комплексов, в том числе российского комплекса «Сосна-У» для танка Т-14 «Армата», американского AN/VSG-3 и европейского ATTICA. Проведен сравнительный анализ по основным параметрам: дальность обнаружения, точность, уровень автоматизации и помехозащищенность. Рассмотрены перспективные направления развития танковой оптики, такие как гиперспектральный анализ, нейросетевые алгоритмы распознавания и создание полностью автономных систем. Статья предназначена для специалистов в области военной техники и всех интересующихся современными технологиями бронетанкового вооружения.

Ключевые слова: танковая оптика, тепловизоры, системы управления огнем, Т-14 «Армата», мультиспектральные системы, автономные боевые системы

R. A. Lozhkov¹✉, D. A. Ychaev¹, I. V. Parko¹

Tank optics

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: Roman.Lozhkov2005@yandex.ru

Abstract. The article considers the evolution of tank optics from the first primitive observation slits of the First World War to modern intelligent multispectral systems. The main stages of optical technology development are analyzed in detail: the appearance of the first telescopic sights in the 1930s, the introduction of infrared and thermal imaging systems in the post-war period, the digital revolution in the late 20th - early 21st centuries. Particular attention is paid to the characteristics of modern optical-electronic systems, including the Russian Sosna-U complex for the T-14 «Armata» tank, the American AN / VSG-3 and the European ATTICA. A comparative analysis is carried out on the main parameters: detection range, accuracy, automation level and noise immunity. Promising areas of tank optics development are considered, such as hyperspectral analysis, neural network recognition algorithms and the creation of fully autonomous systems. The article is intended for specialists in the field of military technology and anyone interested in modern armored vehicle technologies.

Keywords: tank optics, thermal imagers, fire control systems, T-14 «Armata», multispectral systems, autonomous combat systems

Введение

Танковая оптика является важнейшим элементом боевой эффективности бронетехники и за последнее столетие прошла путь от простейших смотровых

щелей до интеллектуальных многоспектральных систем. Сегодня это определяет способность обнаруживать, распознавать и поражать цели в любых условиях боя – днем и ночью, в пыли, дыму и сложных метеоусловиях. В статье подробно рассматриваются исторические этапы развития современных оптических систем, сравниваются характеристики и перспективные направления их совершенствования.

Первые танки Первой мировой войны, такие как британский Mark I (1916), вообще не имели специализированной оптики – обзор обеспечивала лишь узкая смотровая щель шириной 10–20 мм, защищенная бронированным стеклом. Это ограничивает поле зрения до 20–30 градусов, делая танк фактически «слепым» на поле боя. Значительный прогресс произошел в 1930-х годах с появлением первых оптических прицелов. В Советском Союзе для танка Т-1 был разработан телескопический прицел ТОП-26 (кратность увеличения 2,5х, поле зрения 14°). В Германии был создан прицел TZF9b для танка Pz Кпфв III с баллистическими решетками, а в США – М4 Sherman с перископом М6, хотя он не был стабилизирован [1].

Во время Второй мировой войны развитие оптики значительно ускорилось. Советский танк Т-34 получил прицел ТМФД-7 с дальностью стрельбы до 1,5 км и полем зрения 26°. Немецкий танк Tiger I был оснащен модифицированным прицелом TZF9b с дальномерной шкалой и герметичным корпусом. В этот период начались первые эксперименты в области ночного видения – немцы разработали систему FG1250 с инфракрасным прожектором и электрооптическим преобразователем, которая обеспечивала дальность видимости до 600 метров [2].

Послевоенный период (1950–1980-е годы) характеризовался переходом от простых оптических прицелов к сложным электронным системам. В 1950-х годах в Советском Союзе появился прибор ночного видения ТВН-2 с активной инфракрасной подсветкой (дальность 800 м). В 1960-х годах на танк Т-62 установили систему «Луна-ИК» с дальностью действия 1200 м, однако активная подсветка серьезно демаскировала танк. В 1970-х годах появились пассивные тепловизоры – американский AN/TAS-5 обеспечивал обнаружение целей на расстоянии до 2 км без подсветки. В 1980 году в СССР был создан тепловизор «Агава» (дальность 2,5 км), а в США – AN/VSG-2 (3 км). Одновременно были разработаны лазерный дальномер (КТД-2 на Т-62, с точностью ± 10 м на 4 км) и система стабилизации (2Э26 на Т-64, с точностью удержания цели $\pm 0,2$ мрад).

Современные танки оснащаются многоспектральными оптико-электронными комплексами, объединяющими тепловизоры 3–5 поколений, лазерные дальномеры с точностью 1 м на 5 км и цифровые системы управления огнем с элементами искусственного интеллекта.

Ярким примером современного оснащения оптико-электронными системами является российский танк Т-14 «Армата» с комплексом «Сосна-У» [3]. Он включает в себя тепловизор с дальностью обнаружения до 5 км, обеспечивает автоматическое сопровождение целей с точностью $\pm 0,05$ мрад и интегрирован с системой тактического управления ЕСУ ТК. Система «занавес» используется для предотвращения помех и подавления лазерного наведения противника.

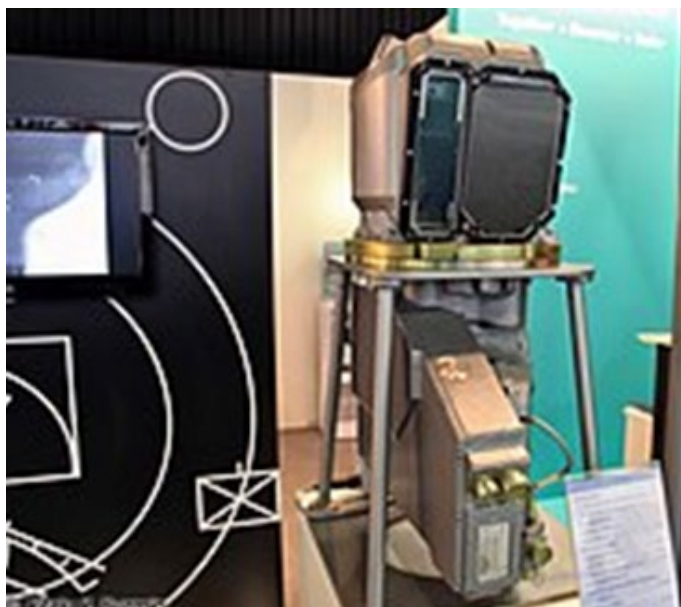


Рис.1. Прицел Сосна-У

Американский танк M1A2SEP v3 оснащен тепловизором AN/VSG-3 третьего поколения (дальность действия до 8 км) с функцией анализа угроз. В европейском Leclerc используется система ATTICA, которая имеет большую помехозащищенность.

Сравнивая современные системы, можно выделить ключевые различия, представленные в табл. 1:

Таблица 1

Параметры	Дальность	Точность	Устойчивость
Россия (Т-14)	5 км	± 1 м (5км)	«Штора»
США (M1A2)	8 км	$\pm 0,5$ м (5км)	AN/VLQ-6

Детальное сравнение современных систем выявляет интересные особенности. По дальности обнаружения лидируют американские системы (до 8 км), однако российские разработки показывают лучшие результаты в сложных условиях. Точность измерений всех систем сопоставима: лазерные дальномеры обеспечивают ± 1 м (Т-14) и $\pm 0,5$ м (M1A2) на 5 км. Российские системы ориентированы на автономность и ремонтпригодность, тогда как западные системы – на сетцентрические решения и универсальность [4, 5].

Заключение

История развития танковой оптики является ярким примером технического прогресса в военной сфере. За столетие эти системы прошли путь от простых наблюдательных щелей до интеллектуальных многоспектральных комплексов,

ставших неотъемлемой частью современных танков. Сегодня танковая оптика определяет не только возможности обнаружения и поражения целей, но и общую боевую эффективность бронетанковых подразделений в различных условиях боя. Однако российские танкостроители сталкиваются с серьезными проблемами. Зависимость от импортных комплектующих, особенно в области микроэлектроники и тепловизионных матриц, требует ускоренной разработки собственных технологий. Не менее важна работа по совершенствованию алгоритмов цифровой обработки изображений и интеграции оптических систем в единое информационное пространство. Будущее танковой оптики прогнозируется в создании адаптивных многофункциональных систем, способных не только предоставлять экипажу информацию, но и самостоятельно принимать тактические решения. В течение следующего десятилетия предполагается появление принципиально новых инженерных решений, которые кардинально изменят восприятие возможностей бронетехники. Для России сохранение и укрепление позиций в этой отрасли оборонной промышленности имеет стратегическое значение и определяет обороноспособность страны на десятилетия вперед.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. С.Л. Федосеев танк в бою. Эволюция бронетанковой техники 1916-2020. М.: Эксмо, 2020. 352с.
2. М.Н. Свирин Бронешит Сталина. История советских танков 1937-1943. — М.: Яуза, 2020. -672 с.
3. И.Г. Желтов., М.В. Павлов, И.В. Павлов Танки «Армата» и другие перспективные машины // Техника и вооружение. - 2018. -№5. — Страницы 12-19.
4. Официальный сайт АО «НПК «Уралвагонзавод» [электронные ресурсы]. — Сайт: <https://uvz.ru> / (дата обращения: 10.06.2024).
5. Jane's Defence Weekly: Модернизация оптики миссии [Электронный ресурс]. —Сайт: <https://www.janes.com> / (дата обращения: 10.06.2024).

Р. А. Ложков, Д. А. Учаев, И. В. Парко, 2025